Neue Entomologische Nachrichten **64**: 145-146, Marktleuthen

Zwei neue Schwesternarten der Gattung *Anthocharis* Boisduval, Rambur, Duméril & Graslin, 1833: *Anthocharis australis* (F. Grinnell, 1908) stat. rev. und *Anthocharis mandschurica* (Bollow, 1930) stat. nov. sowie die Beschreibung von *Anthocharis mandschurica nanjingensis* subspec. nov.

(Lepidoptera, Pieridae)

von

Werner Back

eingegangen am 2.II.2010

Zusammenfassung: Bei molekularbiologischen Untersuchungen zeigten sich deutliche Unterschiede einerseits zwischen *Anthocharis lanceolata* Lucas, 1852 und *A. lanceolata australis* (Grinnell, 1908) und andererseits zwischen *Anthocharis scolymus scolymus* Butler, [1866] und *A. scolymus mandschurica* (Bollow, 1930), so daß diese eindeutig den Rang einer Art einnehmen: *A. australis* (Grinnell, 1908) **stat. rev.** und *A. mandschurica* (Bollow, 1930) **stat. nov.** Schließlich zeigen auch die bisher zu *A. scolymus* Butler, [1866] gestellten zentralchinesichen Populationen deutliche phänotypische und genotypische Unterschiede zu den Populationen aus Japan sowie der Mandschurei, so daß sie als *A. mandschurica* ***nanjingensis*** **subspec. nov.** beschrieben werden.

Abstract: Molecular investigations showed clear differences between *Anthocharis lanceolata* Lucas, 1852 and *A. lanceolata australis* (Grinnell, 1908) and also between *Anthocharis scolymus scolymus* Butler, [1866] and *A. scolymus mandschurica* (Bollow, 1930), so that this taxons definitely take up the rank of a good species: *A. australis* (Grinnell, 1908) **stat. rev.** and *A. mandschurica* (Bollow, 1930) **stat. nov.** Finally, the central Chinese populations, up to now placed to *A. scolymus* Butler, [1866], showed significant phenotypical and genotypical differences to the populations from Japan as well as from Manchuria, so that they are described as *A. mandschurica* ***nanjingensis*** **subspec. nov.**

Einleitung: Im Rahmen einer umfassenden molekularbiologischen Bearbeitung der Gattung *Anthocharis* (Back et al., 2006; Back & Miller, in Vorbereitung) zeigte sich eine erstaunliche genetische Distanz zwischen nord- und südkalifornischen Populationen von *A. lanceolata* Lucas, 1852. Aber auch charakteristische phänotypische Merkmale, insbesondere auch die Größenunterschiede, haben mit Recht bereits vor über 100 Jahren zur Beschreibung von *Synchloe australis* Grinnell, 1908 geführt. Diese Populationen kommen in Südkalifornien in hügeligen, wüstennahen Gebieten vor, die oft mit großen abgerundeten Felsblöcken durchsetzt sind (z. B. Scissors crossing, Jakumba, San Bernadino Mts., Little Rock Dam). Hier wurden auch Eier an *Arabis* spec. gefunden (Emmel & Emmel, 1973). Für die Typenlokalität wird „Arroyo Seco Cañon und Millard Cañon, Los Angeles Co., California“ angegeben (Miller & Brown, 1981).

Aus der Umgebung von Scissors Crossing wurde *Anthocharis lanceolata desertolimbus* Emmel, Emmel & Mattoon, 1998 beschrieben (Farbtaf. 26: 3, 5, 6), die von typischen *A. australis* (Grinnell)-Populationen, nach dem mir (Farbtaf. 26: 4) voliegenden Material, weder phaenotypisch noch genotypisch unterschieden werden kann. Vermutlich ist *A. australis desertolimbus* Emmel, Emmel & Mattoon, 1998 **comb. nov.** mit der namenstypischen Unterart synonym.

Bei *A. solymus* Btl. bestehen ebenfalls deutliche habituelle Unterschiede zwischen den Festlandtieren und den japanischen Populationen. Letztere sind wesentlich kräftiger und weisen auch ausgedehntere dunkle Zeichnungselemente auf. Teilweise ist die dunkle Färbung der Flügelwurzel besonders bei den ♀♀ so stark ausgeprägt, daß sie sich wischartig bis zum Diskoidalfleck fortsetzt (= ♀ ab. *umbratilis* Sheljuzhko, 1925). Die zartesten Falter stammen von der Mandschurei und von Primorskiy Kray (Ussuri), während die zentralchinesischen Falter eine Mittelstellung einnehmen. Raupe und Puppe dieser Population wurden bereits beschrieben und abgebildet (Back, 2008: 230, Farbtafel 32: 27 und 29).

Beschreibung und Differentialdiagnose von *A. lanceolata* Lucas, 1852 und *A. australis* (Grinnell, 1908) **comb. nov.**

Die nominotypische *A. lanceolata* Lucas (Farbtaqf. 26: 1-2a) hat eine Vorderflügellänge von 22-24 mm. Die Falter sind im Vergleich zu den anderen *Anthocharis*-Arten deutlich kräftiger. Die in beiden Geschlechtern weißen und sehr ähnlichen Falter haben auf den Vorderflügeln einen feinen dreieckigen Diskoidalfleck und eine sehr reduzierte schwarze Zeichnung im Apex, die sich hauptsächlich auf die Adern in Richtung Außenrand beschränkt. Die Unterseite der Vorderflügel ist weiß, der C-förmige Diskoidalfleck und die Apexzeichnung sind fein bräunlichgrau, wellenförmig und wenig kontrastreich gezeichnet. Die Hinterflügelunterseite zeigt ein feines Muster mit wellenförmigen bräunlichen Linien. Die Adern treten kräftig bräunlich hervor. Die ♀♀ unterscheiden sich kaum, sie sind lediglich etwas kräftiger im Habitus.

Bei *A. australis* (Grinnell) (Farbtaf. 26: 3-6a) beträgt die Vorderflügellänge 18-22 mm. Alle mir vorliegenden 47 Exemplare sind meist kleiner als *A. lanceolata* Lucas. Auch bezüglich der schwarzen Zeichnungselemente bestehen Unterschiede. So ist der Diskoidalfleck der Vorderflügel viel kräftiger oval oder halbmondförmig ausgeprägt. Der Apex ist deutlich schwarz gezeichnet und enthält meist fünf weiße Flecken. Die Unterseite der Vorderflügel hat einen kräftigen schwarzen Diskoidalfleck. Der Apex ist fein braungrau marmoriert. Die wellenförmige braungraue Zeichnung der Hinterflügel ist engmaschiger als bei *A. lanceolata* Lucas und im Innenbereich stark verdichtet. Die Adern treten kaum hervor.

Interessanterweise ergab sich bei der molekularbiologischen Untersuchung (Back & Miller, in Vorbereitung) ein sehr deutlicher Basenunterschied zwischen den beiden Schwesternarten von 2,76-3,07 % (CO I), während innerhalb der Populationen von *A. lanceolata* Lucas lediglich ein Basenunterschied von 0,32-0,65 % bestand, was als intraspezifische Schwankungsbreite interpretiert wird. Auch innerhalb der Populationen von *A. australis* (Grinnell) lag der Basenunterschied mit 0,31 % im intraspezifischen Bereich. Nach den üblichen Bewertungskriterien sind bei den Anthocharini Basenunterschiede von 1-2 % für eine subspezifische Differenzierung geeignet, während Basenunterschiede von über 2 % eigene Arten repräsentieren (Back et al., 2006b, 2008; Sperling, 2003; Tautz et al., 2003). Somit ist die Auftrennung in zwei gute Arten sowohl aus phänotypischer Sicht wie auch aus genotypischen Gründen gerechtfertigt.

Beschreibung und Differenzialdiagnose von *A. scolymus* Butler, [1866] und *A. mandschurica* (Bollow, 1930) **stat. nov.**

Bei *A. scolymus* Btl. (Farbtaf. 26: 7-8a) von Japan handelt es sich um kräftige Falter mit Vorderflügellängen von 19-26 mm (Spannweite 38-52 mm). Die ♂♂ haben im Apex der sichelförmigen Vorderflügel einen orangen Fleck, der mit Ausnahme zum Innenbereich schwarz eingerahmt ist. Der Diskoidalfleck ist kräftig, meist rechteckig, nierenförmig oder oval. Die Flügelwurzel ist kräftig schwarz bestäubt. Die Schwarzfärbung erstreckt sich meist weit in die Diskoidalzelle und am Innenrand. Auf den Hinterflügeln befindet sich am Vorderrand nahe dem Apex ein schwarzer Fleck. An der Flügelbasis ist die schwarze Bestäubung deutlich ausgeprägt. Die Unterseite der Vorderflügel ist ähnlich wie die Oberseite, jedoch ist der Orangefleck reduziert und heller, an der Flügelwurzel und im Apex ist die Färbung mehr grauschwarz. Die Hinterflügel zeigen eine fein verästelte, petersilienartige, olivgrüne Zeichnung, die zum Außenrand hin gräulich aufgehellt ist.

Bei den ♀♀ fehlt der orange Fleck im Apex, die Färbung ist hier rein weiß wie die gesamte Oberfläche, manchmal befindet sich hier auch eine leicht grünliche Färbung. Der Diskoidalfleck ist gewöhnlich stärker ausgeprägt und meist ebenfalls rechteckig oder nierenförmig. Auch die Unterseite ist, bis auf den fehlenden Orangefleck, ähnlich gezeichnet wie beim ♂.

A. mandschurica (Boll.) **stat. nov.** (Farbtaf. 26: 11-12a) zeigt prinzipiell dieselben charakteristischen Merkmale wie *A. scolymus* Btl. Dies gilt besonders auch für den orangen Fleck im Apex beim ♂ und die schwarze Umrandung. Auch die Unterseite zeigt das typische „*scolymus*-Muster". Dies gilt auch für die ♀♀. Die Falter sind aber durchschnittlich kleiner (Vorderflügellänge 17-23 mm, Spannweite 33-43 mm). Unterschiede bestehen besonders in der stark reduzierten Schwarzbestäubung an der Flügelwurzel bei beiden Geschlechtern. Auch ist der Diskoidalfleck mehr nierenförmig und schwächer ausgebildet.
Eindeutige Unterschiede ergaben sich bei den molekularbiologischen Vergleichsanalysen (Back & Miller, in Vorbereitung). Die Basenunterschiede lagen bei 3,37 bis 4,29 % (CO I). Dies spricht eindeutig für das Vorliegen von zwei guten Arten, zumal bereits bei 2 % Basendifferenz mit der angewandten Methode bei den Anthocharini eine Artverschiedenheit angenommen wird.

Anthocharis mandschurica ***nanjingensis*** **subsp. nov.** (Farbtafel 26: 9-10a)

Holotypus ♂ (Farbtafel 26: 9, 9a): China, ca. 50 km östl. Nanjing, Straße nach Zhengjiang (Jurong), 23.IV.1999, leg. W. Back, FS & W. Jiang, coll. W. Back.
Paratypen (6 ♂♂, 9 ♀♀): 3 ♂♂, 4 ♀♀, gleiche Daten wie Holotypus. 1 ♂ e. o. Februar 2000, Ei vom 23.IV.1999, übrige Daten wie beim Holotypus. 1 ♂, China, Nanjing, Richtung Flughafen, Jiangsu, 22.IV.1999, leg. W. BACK & W. JIANG. 1 ♂, China, Nanjing, 26.III.2003. 1 ♀ e. o. Februar 2000, Ei vom 23.IV.1999 und 1 ♀ e. o. März 2000, Ei vom 23.IV.1999, übrige Daten wie beim Holotypus. 1 ♀, China, Nanjing, 26.III.2003. 2 ♀♀, China, Nanjing, Richtung Flughafen, Jiangsu, 22.IV.1999, leg. W. Back & W. Jiang.
Die Falter sind in Zeichnung und Färbung prinzipiell ähnlich wie *A. scolymus* Btl., sie haben aber im Durchschnitt eine kleinere Vorderflügellänge von 18-24 mm (Spannweite ♂ 37-44 mm, ♀♀ 39-49 mm). Der schwarze Diskoidalfleck der Vorderflügel ist meist rechteckig, nierenförmig oder oval und nicht so kräftig wie bei *A. scolymus* Btl. Als auffälliges Unterscheidungsmerkmal kann die Schwarzbestäubung an der Flügelwurzel herangezogen werden, die bei der neu beschriebenen Unterart wesentlich schwächer ausgeprägt ist und sich in beiden Geschlechtern sowohl auf Vorder- als auf Hinterflügeln nur im engsten Basisbereich befindet.
Im Vergleich zur nominotypischen *A. mandschurica* (Boll.) ist der Habitus kräftiger bei etwas größerer Flügelspannweite. Der Diskoidalfleck und die schwarze Zeichnung im Apex der Vorderflügel sind kräftiger, ebenso auch die schwarze Bestäubung an den Flügelwurzeln.
Bei den molekularbiologischen Untersuchungen zeigte sich, daß zwischen der neuen Unterart und der Nominatform ein deutlicher Unterschied in der Basensequenz besteht (1,84 %, CO I), was auf jeden Fall für das Vorliegen einer gut charakterisierten Unterart spricht.

Alle vorliegenden Exemplare stammen durchweg aus der Umgebung von Nanjing. Die Verbreitung dürfte sich aber über ganz Zentral- und Ostchina erstrecken, vorzugsweise in niederen und hügeligen Lagen.

Literatur

Back, W. (2008): Beitrag zur Biologie der chinesischen *Anthocharis*-Arten. (Lepidoptera: Pieridae). - Atalanta **39** (1-4): 227-231, Würzburg.
Back, W., Knebelsberger, T., & M. A. Miller (2006): Molecular investigation of the species and subspecies of the genus *Anthocharis* Boisduval, Rambur, Duméril & Graslin, 1833 with special focus on the *cardamines*-group (Lepidoptera: Pieridae). - Linneana Belgica **20** (6): 245-253, Beersel, Belgien.
Back, W., Knebelsberger, T., & M. A. Miller (2008): Molekularbiologische Untersuchungen und Systematik der palaearktischen Arten von *Euchloe* Hübner, [1819] (Lepidoptera: Pieridae). - Entomologische Zeitschrift **118** (4): 151-169, Stuttgart.
Emmel, T. C. & J. F. Emmel (1973): The Butterflies of Southern California. Natural History Museum of Los Angeles County. Science Series 26. Library of Congress Catalog Card Number: 73: 85861, ISBN: Paper-0378-05562-3, Case-0378-05561-5.
Miller, L. D. & F. M. Brown (1981): A Catalogue/Checklist of the Butterflies of America, North of Mexico. - The Lepidopterist's Society, Memoir No. 2. Library of Congress Catalog Card Number: 81-82185, ISBN: 0-930282-03-5.
Sperling, F. (2003): Butterfly molecular systematics: From species definitions to higher-level phylogenies. Kapitel 20: 431-458. - In: Boggs, C. L., Watt, W. B. & P. R. Ehrlich (Hrsg.), Butterflies: Ecology and Evolution Taking Flight. - University of Chicago Press, Chicago.
Tautz, D., Arctander, P., Minelli, A., Thomas, R. H. & A. P. Vogler (2003): A plea for DNA taxonomy. - Trends in Ecology and Evolution **18**: 70-74, St. Louis.
Ziegler, H. 2009. Pieridae holarcticae. www.pieris.ch.

Anschrift des Verfassers

Prof. Dr. Werner Back
An der Mühle 9a
D-85354 Freising
E-Mail: backbarbara@aol.com

Nachtrag zur Veröffentlichung von Carbonell, F. & W. Back (2009): *Anthocharis gruneri fereiduni* n. ssp. dans le sudouest de l'Iran (Lep., Pieridae). - Bulletin de la Société Entomologique de France **114** (4): 473-474, Paris.
Durch einen Kommunikationsfehler wurden die Paratypen des Zweitautors sowie weitere 35 ♂♂, 7 ♀♀ der Ausbeute von J. C. Weiss nicht in der Originalveröffentlichung angegeben. Die Daten sind folgende:
Fereydun Shar, Esfahan prov. Iran, 2700-2800 m, 13.V.2007, 35 ♂♂, 7 ♀♀, leg. et coll. J. C. Weiss (davon 5 ♂♂, 1 ♀ in coll. Back).
Fereydun Shar, Esfahan prov. Iran, 13.V.2003, leg. A. Karbalaye: 1♂, 1 ♀ in coll. Back; dito, 10.V.2007, leg. A. Karbalaye: 2 ♂♂, 1 ♀ in coll. Back; dito, 2900 m, 20.V.2007, leg. A. Karbalaye: 8 ♂♂ in coll. Back; dito, 2500 m, 14.V.2003, leg. A. R. Naderi: 2 ♂♂ in coll. Back.